

I - B148 大崎スペクトルに基づく模擬地震動と兵庫県南部地震

日本大学工学部 学生会員 岩佐 良 亀山誠一 黒沢潤二
正会員 花田和史 正会員 鈴木順一

1. はじめに

耐震設計用模擬地震動を作成するには、断層挙動模擬法、半経験法、経験法とこれまで数多くの手法が提案されている。これらのうち経験法に属する「大崎スペクトル法¹⁾」は、地震規模と対象地点までの震央距離を与えれば解放基盤面でのスペクトルが定まる簡易な手法で、原子力発電所の耐震設計にも使用され信頼性が高いと評価される手法である。ただし断層を点と見なせるほど十分に震源から離れた場所を対象地点とする必要があり、断層至近距離の位置では使用できない。一方、1995年兵庫県南部地震では震源域を含めて多様な地点で地震動が観測された。本報告は大崎スペクトルに基づく模擬地震動と兵庫県南部地震で実際に記録された地震動とを比較したものである。

2. 方法

今回対象としたデータは、兵庫県南部地震で観測された地表面記録のうち、対象地点を兵庫県と大阪府の10地点を採った。図1に検討の流れを示す。まずスペクトル適合法を用いて解放基盤面上(せん弾波速度700m/s以上)の模擬地震動を各点で推定する。次に対象とする地点の地盤モデルに解放基盤面上の加速度時刻歴を入力して、地表面での速度応答スペクトルを次元重複反射理論に基づいて算定する。観測記録からも速度応答スペクトルを算出して両者の比較を行う。

各地点で解放基盤面と見なせる深さまでのボーリングデータが無い場合、関西電力・新神戸変電所(北緯34度43分51.6秒、東経135度15分00秒)の深層の地盤モデルを全地点に採用した。地表近辺の地盤情報が十分に得られていない観測地点については、可能な限り観測地点に近い地盤情報を用いた。ひずみ依存曲線は今津・福武²⁾らが提案した

$$\frac{G}{G_0} = \frac{1}{1 + a\gamma^b}, \quad h = c\gamma^d \quad (1)$$

ここに、 G/G_0 : せん断剛性比、

γ : せん断ひずみ (%)

h : 減衰定数 (%), a, b, c, d : 定数

を使用した。各地点の地盤モデルのうち粘性土、砂質土、砂礫は減衰定数の初期値を0.02として、地盤の非線形性を考慮に入れた等価線形化法を用いて解析した。ただし岩の減衰を0.01でとし、線形とみなして解析した。

3. 結果

一例として兵庫県尼崎市(北緯34度43分4.8秒、東経135度24分28.8秒)における解析結果を示す。マグニチュード(M=7.2)、震央距離(R=39.0

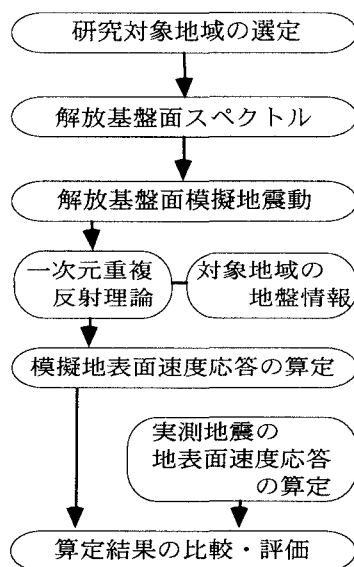


図1 検討の流れ

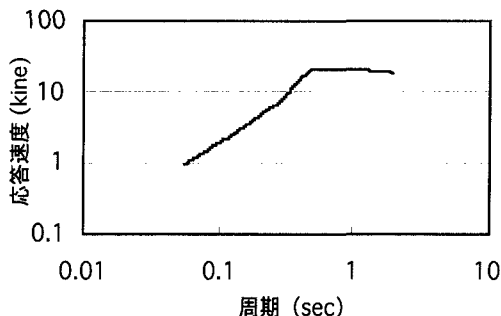


図2 目標とする大崎スペクトル (M=7.2, R=39.0km)

キーワード 模擬地震動、兵庫県南部地震、観測との比較

連絡先 〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-8 電話 (03) 3259-0689

km) をパラメータとした大崎スペクトルを図2に示す。図2の大崎スペクトルを目標スペクトルとして解放基盤面の模擬地震動を算出し、一次元波動理論に基づいた地表面の速度応答スペクトルを図3に示す。同図には実際に地表面で観測された記録から算出した速度応答スペクトルを併せて示す。どちらも減衰定数を $h=0.05$ とした。模擬地震動の位相には、El-Centro NS成分、Taft NS成分、現地観測波の3種を使用した。尼崎の実際に観測された記録から抜き出した位相を用いたスペクトルが、他の2波形より最大値が若干大きい。また周期0.5秒あたりでは模擬スペクトルは安全側に評価している。図4に新神戸変電所の速度応答スペクトルを示す。El-Centro NS成分と観測地点の位相を用いたスペクトルはほぼ重なり合ったが、3種の模擬地震動のどれも実測の応答スペクトルとくらべ過大評価している。図5には大正の速度応答スペクトルを示す。3種の位相によるスペクトルがほぼ重なり合っている。実測のスペクトルとも卓越周期やスペクトルの外形は前述した2地点より近似している。

4. まとめ

本報告でのまとめを以下に示す。

- 1) 模擬地震動の地表面速度応答スペクトルでは、位相の相違による影響は少ない。
- 2) 模擬地震動の地表面速度応答スペクトルは断層から遠ざかるほど観測値に近似していく傾向にある。

本報告に使用したデータは(財)震災予防協会のデータベースを使用した。

- <参考文献>1)大崎順彦、新・地震動のスペクトル解析入門、鹿島出版会
 2)今津・福武、動的変形特性のデータ処理に関する一考察、第21回土質工学研究発表会
 3)佐伯栄昭、経験式に基づく都市部の震災予測、日本大学修士論文、1998

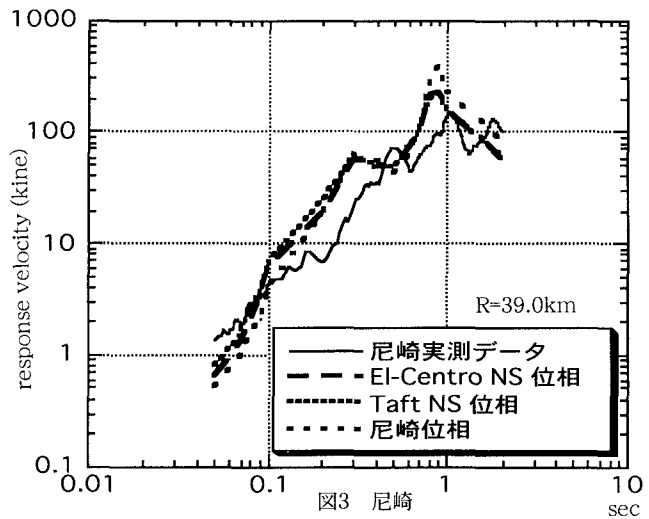


図3 尼崎

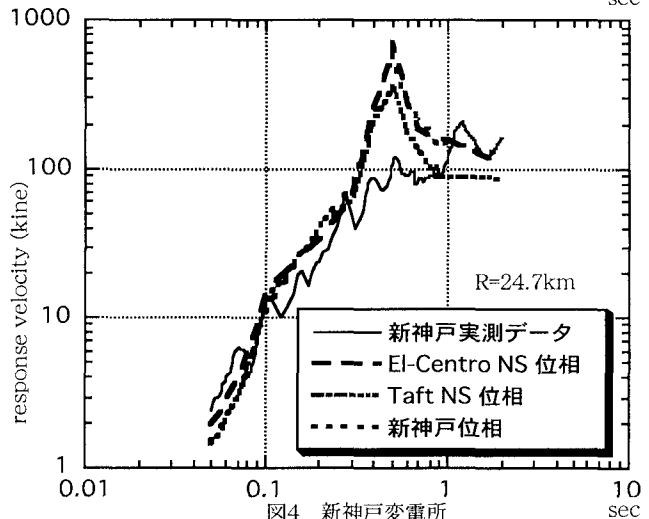


図4 新神戸変電所

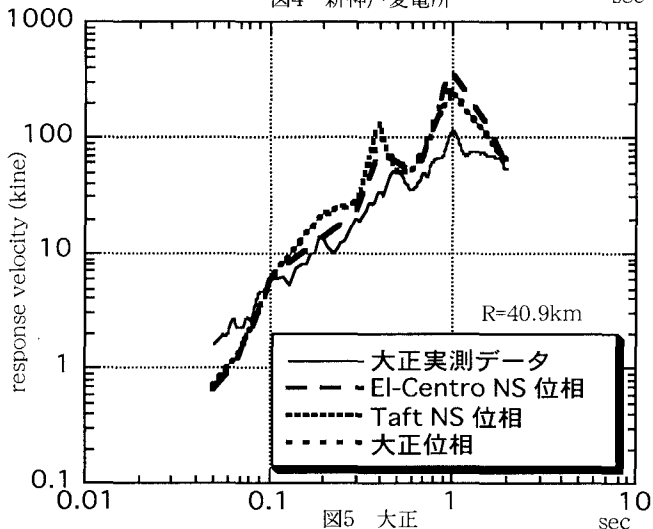


図5 大正